

### Vacunas y vacunación contra el COVID-19

Nos enfrentamos a la pandemia de COVID-19 causada por el coronavirus SARS-CoV-2, descrito en la ciudad de Wuhan, China, en diciembre de 2019. El virus rápidamente se dispersó a 180 países desde septiembre de 2020, produciendo algo más de 33 millones de casos y un millón de muertes en todo el mundo.

El coronavirus ha infectado hasta hoy (marzo 15 de 2021) a 119.925.270 personas, ocasionando 2.654.847 muertes en todo el mundo (Johns Hopkins University, 2021). Esta representa la mayor pandemia en el planeta en los últimos años. En Colombia se han infectado 2.294.617 personas, de las cuales 60.950 han fallecido (INS, 2021). De otro lado, en Estados Unidos se han realizado 370.395.115 pruebas diagnósticas para COVID-19, mientras que en Colombia la cifra llega a 8.471.710, ubicando al país en el puesto 11 a nivel mundial por cantidad de infectados.

Por otra parte, en Colombia se han secuenciado 554 genomas de coronavirus, identificándose 54 linajes diferentes, entre los que se encuentra el linaje brasileño, que es altamente contagioso. Un dato sin duda preocupante. En total, se han secuenciado en el mundo 780.146 genomas del coronavirus (GISAID, 2021). La mayor cantidad de personas infectadas está en el rango de 20-39 años, mientras que el grupo menos afectado comprende aquellos individuos entre 90 y 100 años (figura 1). Además, el mayor número de fallecidos está entre 60-89 años. No obstante, entre el grupo de menores entre 1 y 9 años han fallecido 83 individuos (figura 1).

A la fecha, se han administrado en el mundo un total de 345,2 millones de dosis de vacunas y hasta el momento han sido aprobadas 10 vacunas. Entre estas, las más utilizadas son la de Pfizer-BioNTech (72 Países), Oxford-AstraZeneca (68) y Moderna (32).

La vacuna Pfizer-BioNTech, también llamada Comirnaty o tozinameran (BNT162b2), fue anunciada el 9 de noviembre de 2020. Al respecto, se encontró que la administración de dos dosis separadas por un período de tres semanas registran una eficacia de más del 90 %. Esta vacuna se basa en RNA mensajero de la proteína exterior del coronavirus, llamada spike. Los días 2 y 11 de diciembre, el Reino Unido y la Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos (FDA), respectivamente, aprobaron de emergencia esta vacuna e iniciaron la inmunización de su población. En Israel, país que también inició la vacunación masiva en diciembre de 2020, se confirmó la efectividad de este tipo de vacuna, tal como habían indicado ensayos previos. Así, la alianza Pfizer-BioNTech espera producir 2.000 millones de vacunas para diciembre de 2021.

El reto de Comirnaty es la necesidad de refrigeración. En principio se anunció que esta debería mantenerse a -70 °C, aunque luego la empresa fabricante afirmó que la vacuna podría permanecer estable a temperaturas entre -25 y -15 °C.



**Figura 1.** Estadísticas del covid-19 por edad en Colombia. A: casos confirmados; B: fallecidos; C: recuperados.

Fuente: INAS (2021).

Las variantes emergentes del coronavirus pusieron en entredicho la vacuna. Sin embargo, en estudios entregados el 8 de marzo del presente año, Pfizer y BioNTech anunciaron que Comirnaty presentaba efectividad contra la variante brasileira (P1), aunque resulta ser menos efectiva contra la variante B.1.351 (de Sur África). Además, Pfizer y BioNTech realizan actualmente ensayos para mujeres embarazadas, por lo que pronto sabremos si la vacuna protege a esta población y es segura.

Por su parte, la vacuna de Oxford-AstraZeneca fue objeto de muchas pruebas para abrirse campo entre los biológicos que debían utilizarse para inmunizar a la población. Al respecto, se encontró que dos dosis separadas por un período de 12 semanas reportaban una eficacia de 82,4 %. Esta vacuna, llamada AZD1222, integra RNA mensajero de la proteína spike del coronavirus dentro de un adenovirus de chimpancé. El Reino Unido y Argentina fueron los primeros países en aprobar este tipo de vacuna. Posteriormente, un buen número de países hizo lo mismo (68); entre estos, Colombia. La compañía fabricante espera producir cerca de 2.000 millones de dosis durante el 2021, anunciando además que realizaría pruebas con la vacuna Sputnik V (de origen ruso), que también utiliza adenovirus, para determinar si una combinación de ambas vacunas aumenta la eficacia. A pesar de los resultados reportados, tres países (Dinamarca, Islandia y Noruega) suspendieron el uso de esta vacuna el 11 de marzo debido al riesgo detectado en cuanto a la producción de coágulos sanguíneos.

La vacuna de Moderna, también llamada mRNA-1273, fue autorizada por la FDA, en Estados Unidos, una semana después de la de Pfizer-BioNTech. Esta vacuna tiene el mismo principio de RNA mensajero de la proteína spike. De esta se deben administrar dos dosis con dos semanas de diferencia para obtener una eficacia de 94,5 %. Moderna trabaja para producir entre 600 y 1.000 millones de dosis para el 2021. Además de Estados Unidos, la vacuna mRNA-1273 ha sido aprobada en Canadá, el Reino Unido, la Unión Europea y 32 países más.

De otro lado, la vacuna rusa Sputnik V fue producida en el Instituto Gamaleya. Su principio es similar la vacuna de Oxford-AstraZeneca, es decir, RNA mensajero de la proteína spike dentro de dos adenovirus, llamados ad5 y ad26. De esta se deben aplicar dos dosis, separadas por tres semanas, para obtener una eficacia de 91,4 %. Hoy día, 51 países han autorizado la utilización de Sputnik V.

Además de las anteriores, la vacuna Sinopharm-Beijing, también conocida como BBIBP-CorV, fue creada por el Beijing Institute of Biological Products y producida por la compañía Sinopharm como una vacuna inactivada del coronavirus, es decir, una vacuna tradicional que utiliza todo el genoma del virus. El fabricante indica que se deben colocar dos dosis de esta con tres semanas de separación para obtener una eficacia entre el 79,34 y 86 %. Sinopharm planea producir 3.000 millones de dosis al año.

La vacuna Sinovac, también llamada CoronaVac, ha sido producida por una compañía privada China. Como en el caso de Sinopharm, Sinovac es una vacuna inactivada del coronavirus. Dos estudios produjeron eficacias distintas frente a su uso: 50,38 % en Brasil y 83,5 % en Turquía. De esta vacuna, también aprobada en Colombia, se deben administrar dos dosis separadas por un período de dos semanas.

Sumándose al grupo de inmunizantes aprobados, la vacuna Sinopharm-Wuhan fue producida por Wuhan Institute of Biological Products como una vacuna inactivada, igual que la BBIBP-CorV y CoronaVac. El 25 de febrero fue aprobada su utilización en China.

Por otro lado, la vacuna Johnson & Johnson es la primera que utiliza una sola dosis. Desarrollada por Janssen Pharmaceutica, una división de Johnson & Johnson con sede en Bélgica, en colaboración con Beth Israel Deaconess Medical Center (Boston, Estados Unidos), está basada en DNA que codifica la proteína spike del coronavirus insertado en el ad26. Esta vacuna puede ser refrigerada a 2-8°C hasta por tres meses y la empresa fabricante prometió producir 1.000 millones de dosis para 2021. Esta es la tercera vacuna en ser aprobada en Estados Unidos.

Por último, la vacuna Bharat Biotech fue producida por el Indian Council of Medical Research y el National Institute of Virology, en India. La compañía de origen indio Bharat Biotech produce Covaxin, vacuna del coronavirus inactivado. De esta se deben administrar dos dosis en un período de cuatro semanas para obtener una eficacia de 80,6 %.

Producir una vacuna es un proceso que generalmente requiere años de investigación y la realización rigurosa de pruebas clínicas. Durante el año pasado, muchos países y sus equipos científicos iniciaron el diseño para la producción de vacunas contra el COVID-19 seguras y efectivas. La ciencia ha actuado en consecuencia a una velocidad inusitada. El desarrollo producido es inimaginable. Actualmente se están evaluando 76 vacunas en humanos —de las cuales 22 han llegado a las etapas finales de prueba— y por lo menos 77 en animales. Esto representa un total de 156 vacunas en desarrollo.

Las evaluaciones realizadas a las vacunas contra el COVID-19 han demostrado seguridad y eficacia, como se muestra en la tabla 1. Así, los beneficios de una vacuna deben superar los riesgos conocidos para que se utilice como “Autorización para Uso de Emergencia”.

**Tabla 1.** Vacunas utilizadas para inmunizar a la población mundial contra el COVID-19

| Vacuna                          | N.º de países | País productor          | Eficacia (%) |
|---------------------------------|---------------|-------------------------|--------------|
| Pfizer-BioNTech                 | 72            | Estados Unidos/Alemania | 95           |
| Oxford-AstraZeneca              | 68            | Reino Unido/Suiza       | 82,4         |
| Moderna                         | 32            | Estados Unidos          | 94           |
| Gamaleya (Sputnik V)            | 51            | Rusia                   | 91,6         |
| Sinopharm-Beijing               | 17            | China                   | 79,3-86      |
| Sinovac                         | 18            | China                   | 50,3-83,5    |
| Sinopharm-Wuhan                 | 2             | China                   | 72,5         |
| Johnson & Johnson               | 5             | Estados Unidos          | 61-72        |
| Bharat Biotech (Covaxin)        | 3             | India                   | 80,6         |
| Vector Institute (EpiVacCorona) | 1             | China                   | NS           |

Fuente: elaboración propia.

A pesar de lo anterior, no sabemos con certeza cuánto tiempo dura esta protección. Sin embargo, el riesgo de enfermarse gravemente y morir a causa de COVID-19 es alto. Las vacunas contra esta enfermedad ayudarán a proteger a la población, al crear una respuesta de generación de anticuerpos (sistema inmunitario) sin que se deba padecer la enfermedad.

Detener la pandemia dependerá de cómo usemos todas las herramientas que se han puesto a nuestra disposición. Aún hace falta conocer mucho acerca del COVID-19. Por ahora, parece que vacunarse es una alternativa para evitar la infección o, por lo menos, desarrollar una sintomatología más leve.

## REFERENCIAS

- Dong, E., Du, H., & Gardner, L. (2020). An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Inf Dis.*, 20(5), 533-534. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1)
- GISAID (2021). *Genomic epidemiology of hCoV-19*. <https://www.gisaid.org/>
- Instituto Nacional de Salud [INS]. (2021, marzo 13). COVID-19 en Colombia. <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>
- Johns Hopkins University (2021, marzo 15). *COVID-19 data in motion*. <https://coronavirus.jhu.edu/covid-19-daily-video>
- Our World in Data (2021, marzo 13). *Coronavirus Pandemic (COVID-19)*. <https://ourworldindata.org/coronavirus>
- Zimmer, C., Corum, J., & Wee, S. L. (2021, marzo 13). *Coronavirus vaccine tracker*. <https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html#soberana2>

**Javier Hernández Fernández**

Editor Revista Mutis

<https://orcid.org/0000-0001-8442-9266>

<https://doi.org/10.21789/22561498.1737>